

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-205515

(43)Date of publication of application : 09.08.1996

(51)Int.Cl.

H02K 41/06

(21)Application number : 07-008734

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 24.01.1995

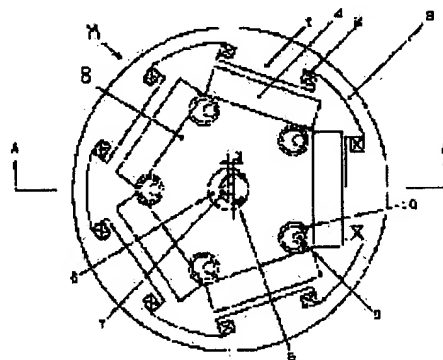
(72)Inventor : KINOSHITA HIDETOSHI

## (54) MOTOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To output high torque by a method wherein a plurality of stator side poles are successively excited to induce an electromagnetic force between the stator side poles and rotor side poles and a rotor is made to rotate by the electromagnetic force and the rotation is outputted through an output shaft.

**CONSTITUTION:** Stator side poles 1 are made of magnetic material and are provided inside a yoke 3 so as to form a circle. When a current is applied to a stator winding 2, the poles 1 are excited to constitute magnetic poles. Rotor side poles 4 are composed of permanent magnets and are fixed to a rotor 8. An eccentric shaft 5 whose center is shifted from the center of the rotary shaft 6 of a motor M by a distance (x) is inserted into the center of the rotor 8 so as to rotate freely. The rotor 8 itself is made to rotate by the, eccentric shaft 5 and a pin 9 and the poles 1 and the poles 4 are turned so as to face each other constantly. Therefore, an electromagnetic force can be taken out in a direction perpendicular to a pole surface. By controlling the resultant force of the forces generated by the respective poles, the eccentric shaft 5 can be turned and the rotary shaft 6 is made to rotate. With this constitution, a large torque can be obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-205515

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 2 K 41/06

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-8734

(22) 出願日 平成7年(1995)1月24日

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72) 発明者 木下 秀俊

京都市右京区西院迫分町25番地 株式会社

島津製作所五条工場内

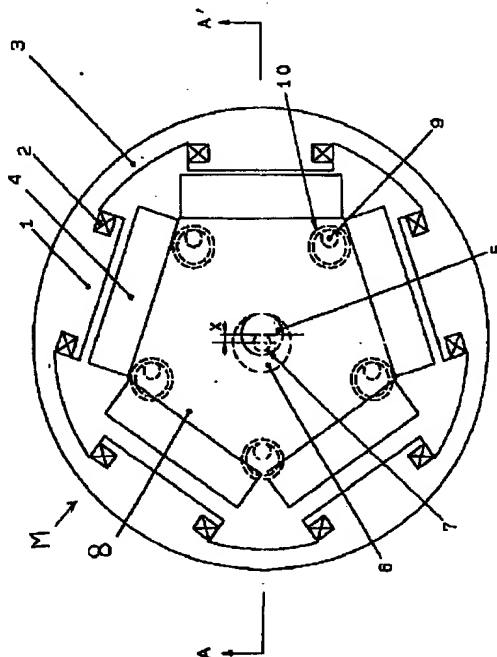
(74) 代理人 弁理士 西岡 義明

(54) 【発明の名称】 電動機

(57) 【要約】

【目的】 高トルクを出力できる簡略な電動機を提供する。

【構成】 この発明の電動機は、それぞれが励磁巻線2を有し内方環状に配置された複数の固定側磁極1が設置された固定子と、この固定子の内方にて固定子の中心から偏心した偏心軸5を中心として回転自在でありかつ前記固定磁極1と向き合う位置に外側環状にそれぞれ配置された回動側磁極4が設置された回動子8と、固定子中心軸芯に回転可能に配置された出力軸6と、前記回動子8の中心が出力軸6の中心に対して回転するときその回動を前記出力軸6に伝動する回転伝動偏心機構とを備え、前記複数の固定側磁極1を順次励磁することにより固定側磁極1と回動側磁極4との間に発生する電磁力によって内側の回動子8を回動させ、出力軸6から回転を出力するようにしたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれが励磁巻線を有し環状に配置された複数の固定側磁極が設置された固定子と、この固定子中心から偏心した位置を中心として回転自在でありかつ前記固定磁極と向き合う位置にそれぞれ配置された回転側磁極が設置された回転子と、固定子中心軸芯に回転可能に配置された出力軸と、前記回転子の中心が出力軸の中心に対して回転するときその回転を前記出力軸に伝動する回転伝動機構とを備え、前記複数の固定側磁極を順次励磁することにより固定側磁極と回転側磁極との間に発生する電磁力によって回転子を回転させ、出力軸から回転を出力するようにしたことを特徴とする電動機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、産業機械、民生用機械等の回転動力源として用いる電動機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より常用されている一般的な電動機は図 11 から図 13 に示すとおりである。図 11 はその直流電動機の動作の概略説明図であって、中央の整流子 36 とそれをはさむブラシ 34、35 によって回転子の磁極 32 を常に回転トルクが発生する方向に励磁するように電流が切り替えられて回転運動をする。図 11 から図 12 そして図 13 へと回転していく。この形式の電動機は界磁磁束と駆動電流の双方に直交して発生する力を利用している。これは固定空隙形アクチュエータと呼ばれるもので低トルク長ストロークの用途に適するものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前記の動作原理の電動機では、単位体積あたりのトルクは小さく、高トルクが必要だが回転速度は速くなくても良いというような用途には適しておらず、使用する場合には減速機が必要となる。減速機を介設すると小形軽量化が困難であり慣性当たりのトルクが小さく、バックラッシュがある等制御性も悪くなるという問題点を有している。この発明はこのような問題点を解決する新奇な方式の電動機を提供せんとするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 この発明が提供する電動機は、それぞれが励磁巻線を有し環状に配置された複数の固定側磁極が設置された固定子と、この固定子中心から偏心した位置を中心として回転自在でありかつ前記固定磁極と向き合う位置にそれぞれ配置された回転側磁極が設置された回転子と、固定子中心軸芯に回転可能に配置された出力軸と、前記回転子の中心が出力軸の中心に対して回転するときその回転を前記出力軸に伝動する回転伝動機構とを備え、前記複数の固定側磁極を順次励磁することにより固定側磁極と回転側磁極との間に発生す

る電磁力によって回転子を回転させ、出力軸から回転を出力するようにしたものである。

## 【0005】

【作用】 この発明の電動機によれば、固定側磁極と回転側磁極との間に発生する電磁力が順次環状に移動し、回転子が固定子に対して相対的に回転することになり、回転子の回転が回転伝動機構にて回転に変換され、出力軸の回転となる。

## 【0006】

【実施例】 この発明による電動機 M を図 1 と図 2 に示す一実施例にしたがって説明する。図 1 は図 2 の B-B' 面を示す図であり、図 2 は図 1 の A-A' 面を示す図である。固定子は磁極 1、固定巻線 2 および継鉄 3 から構成されている。1 は磁性体からなる固定子側の磁極であって、継鉄 3 に対して内側環状に配置され、固定子巻線 2 を有しこの巻線 2 に電流が流れることにより励磁されて磁極を構成する。継鉄 3 は固定子の磁極を支えるとともに磁束を通す磁路となる磁性体で構成されている。4 は永久磁石からなる回転子側の磁極であり、回転子 8 に固着されている。磁極は固定子と向かい合う方向がすべて同じ極となっている。回転子 8 の中心は電動機 M の回転軸 6 から距離 x だけ偏心した偏心軸 5 が通っており回転自在になっている。

【0007】 偏心軸 5 は回転軸 6 に連結されており、中心は円周 7 上を円運動する。即ち回転するのである。9 は回転子 8 の底部に固着されているピンである。10 は軸受けであり軸受け 10 の回りをピン 9 が円運動する。偏心軸 5 とピン 9 により回転子 8 自身は回転運動を行い、磁極 1 と 4 同士は常に対向し合うように回転する。従って、常に電磁力（吸引力または反発力）を磁極面に対して垂直に取り出すことができる。そして、各磁極の発生する合力を制御することによって、偏心軸 5 が回転され回転軸 6 が回転される。11、13 は電動機 M の回転軸 6 を支える軸受けである。12 は回転子 8 の軸受である。

【0008】 次にこの発明の電動機 M の動作を図 3 から図 8 にしたがって説明する。

【0009】 固定子の磁極 1 を各々 A、B、C、D、E とする。回転子 8 の磁極 4 は各々 A'、B'、C'、D'、E' とする。回転子 8 の磁極 4 はすべて固定子の磁極 1 に向き合う方が N 極になるように永久磁石が固着されている。各磁極 A～E の固定子巻線には図 4 に示す電流が流される。図 3 の状態は図 9 の時刻 (a) に対応する。この時磁極 A と A' は最も大きな力で引合い、B と B'、E と E' はそれぞれ小さい力で引合い、C と C'、D と D' はそれぞれ小さい力で反発しており合力のベクトルは矢印に示す方向に向いている。同様に図 4 そして図 5、図 6、図 7、図 8 と、状態を変化させることによって回転させる。また、各励磁巻線に流す電流を合力のベクトルが特定の方向に向くように固定するとそ

の回転角を維持させることができる。

【0010】継鉄3の各巻線に励磁電流を流すための駆動回路は図10に示されている。21は入力ポートであり指令用パルス（正転／逆転）、停止信号などが外部から入力される。22はCPUでありROM（読みだし専用メモリ）24に書き込まれているソフトウェアに従って入力ポート21の指令を読み取りそれに応じた回転角になるように各励磁コイルに対する信号を発生させるべくD/A変換器25に指令を送る。RAM（ランダムアクセスメモリ）23はCPUの処理上一時的に使用するデータを格納するために使われる。D/A変換器25でアナログ信号に変換された各相の励磁電流の指令値は電流アンプ26に入力され励磁コイルを駆動する。出力ポート27はエラー発生時外部に知らせるために用いられる。以上の作動における回転角に対する各相の励磁状態は図9から明らかである。

【0011】この発明の特徴は以上説明したとおりであるが、上記ならびに図示実施例に限定されるものではない。

【0012】まず、基本的な変形例として図示例では固定子側を外側にし回転子を内方に配置した形としたが、これを逆にして外側を回転する形とすることは可能である。この場合はダイレクトドライブのホイール等に適する。また、図示例では磁極数が5個の例を示したが磁極の数は7個或いは9個にすることも可能で個数に限定はない。ただ、5個は円滑な回転が得られる最小限の個数でありかつ全体の構成を簡略にすることができるという点で有利である。奇数個にするのは回転を円滑ならしめることを補償するためであるが、偶数個でもよい。さらに、永久磁石を電磁石で置き換えても同様の効果が得られる。また、回転子の磁極に永久磁石を用いたが鉄などの磁性体を用いても同様の効果が得られる。ただ、この場合は電磁石による吸引力だけを利用するので励磁方法が若干異なり、図9のマイナス側をなくす（その区間は励磁しない）ことになる。また回転子に磁石を用いた場合は、各磁極の向き（NかSか）と組合せは限定しない。駆動回路についてはD/Aコンバータを使用せず出力ポートを用い、電流アンプの代わりにスイッチング素子を用い、ソフトウェアで各磁極の励磁巻線に流す電流をPWM制御で出力することによっても同様の効果が得られる。固定子と回転子を逆にすることによって、励磁コイルへの電流の供給がスリップリングを介して行う必要が生じる場合もあり得る。

【0013】回転子の中心が出力軸の中心に対して回転するときその回転を前記出力軸に伝動する回転伝動機構としては、図示例の偏心軸方式が簡略なものとして有利であるが、この方式に限定されるものではなく、例えば回転子の中心と出力軸の中心をレバー（リンク）にて連結する方式も実施可能である。

【0014】なお、この発明の電動機は油圧ポンプなど

の駆動源として利用することができるが、この場合出力軸を油圧ポンプの回転入力軸とすることができる。この発明はこれらすべての変形実施例を包含するものである。

【0015】この発明をまとめるとつぎのとおりである。

【0016】付則1）

それぞれが励磁巻線を有し環状に配置された複数の固定側磁極が設置された固定子と、この固定子中心から偏心した位置を中心として回転自在でありかつ前記固定磁極と向き合う位置にそれぞれ配置された回転側磁極が設置された回転子と、固定子中心軸芯に回転可能に配置された出力軸と、前記回転子の中心が出力軸の中心に対して回転するときその回転を前記出力軸に伝動する回転伝動機構とを備え、前記複数の固定側磁極を順次励磁することにより固定側磁極と回転側磁極との間に発生する電磁力によって回転子を回転させ、出力軸から回転を出力するようにしたことを特徴とする電動機。

【0017】付則2）

それぞれが励磁巻線を有し内方環状に配置された複数の固定側磁極が設置された固定子と、この固定子の内方にて固定子の中心から偏心した位置を中心として回転自在でありかつ前記固定磁極と向き合う位置に外側環状にそれぞれ配置された回転側磁極が設置された回転子と、固定子中心軸芯に回転可能に配置された出力軸と、前記回転子の中心が出力軸の中心に対して回転するときその回転を前記出力軸に伝動する回転伝動機構とを備え、前記複数の固定側磁極を順次励磁することにより固定側磁極と回転側磁極との間に発生する電磁力によって内側の回転子を回転させ、出力軸から回転を出力するようにしたことを特徴とする電動機。

付則3）

それぞれが励磁巻線を有し外方環状に配置された複数の固定側磁極が設置された固定子と、この固定子の外方にて固定子の中心から偏心した位置を中心として回転自在でありかつ前記固定磁極と向き合う位置に内側にそれぞれ配置された回転側磁極が設置された回転子と、固定子中心軸芯に回転可能に配置された出力軸と、前記回転子の中心が出力軸の中心に対して回転するときその回転を前記出力軸に伝動する回転伝動機構とを備え、複数の固定側磁極を順次励磁することにより固定側磁極と回転側磁極との間に発生する電磁力によって外側の回転子を回転させ、出力軸から回転を出力するようにしたことを特徴とする電動機。

【0018】付則4）

それぞれが励磁巻線を有し環状に配置された5個の固定側磁極が設置された固定子と、この固定子中心から偏心した位置を中心として回転自在でありかつ前記固定磁極と向き合う位置にそれぞれ配置された5個の回転側磁極が設置された回転子と、固定子中心軸芯に回転可能に配

置された出力軸と、前記回転子の中心が出力軸の中心に対して回転するときその回転を前記出力軸に伝動する回転伝動機構とを備え、複数の固定側磁極を順次励磁することにより固定側磁極と回転側磁極との間に発生する電磁力によって回転子を回転させ、出力軸から回転を出力するようにしたことを特徴とする電動機。

【0019】付則5)

それぞれが励磁巻線を有し環状に配置された固定側磁極が設置された固定子と、この固定子中心から偏心した位置を中心とする偏心軸に回転自在でありかつ前記固定磁極と向き合う位置にそれぞれ配置された回転側磁極が設置された回転子と、固定子中心軸芯に回転可能に配置された出力軸と、前記回転子の中心が出力軸の中心に対して回転するとき前記偏心軸が回転して前記出力軸に回転を出力させる偏心軸機構とを備え、複数の固定側磁極を順次励磁することにより固定側磁極と回転側磁極との間に発生する電磁力によって可動子を回転させ、出力軸から回転を出力するようにしたことを特徴とする電動機。

【0020】

【発明の効果】この発明が提供する電動機は以上説明したとおりであるから、単位体積当たりの出力が大きく、即ち大きなトルクを得ることができるという特徴がある。また任意の回転角で状態を保持でき、位置制御に適用しやすいという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の電動機の一実施例を示す横断面図である。

【図2】この発明の電動機の一実施例を示す縦断面図である。

【図3】この発明の電動機の動作説明図である。

【図4】この発明の電動機の動作説明図である。

【図5】この発明の電動機の動作説明図である。

【図6】この発明の電動機の動作説明図である。

【図7】この発明の電動機の動作説明図である。

【図8】この発明の電動機の動作説明図である。

【図9】この発明の電動機の各磁極の励磁電流の説明図である。

【図10】この発明の電動機の励磁巻線の駆動回路のブロック図である。

【図11】従来例であって、直流電動機の動作の概略説明図である。

【図12】従来例であって、直流電動機の動作の概略説明図である。

【図13】従来例であって、直流電動機の動作の概略説明図である。

【符号の説明】

1…固定子の磁極

2…固定子巻線

3…固定子の継鉄

4…回転子の磁極

5…軸

6…電動機の回転軸

7…軸5の円運動の軌跡

8…回転子

9…ピン

10, 11, 12, 13…軸受け

21…入力ポート

22…CPU

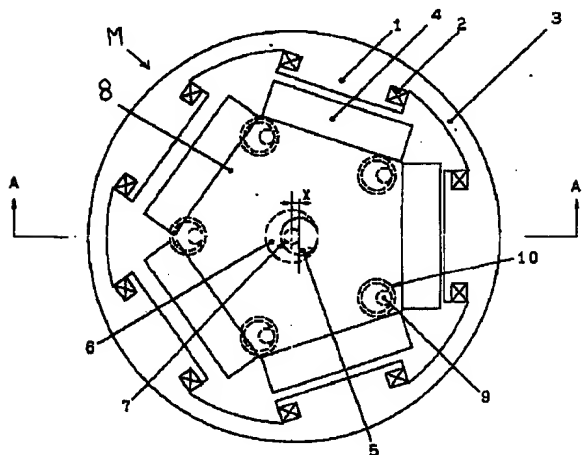
23…RAM

24…ROM

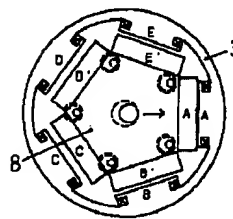
25…D/Aコンバータ

26…励磁コイル駆動用電流アンプ

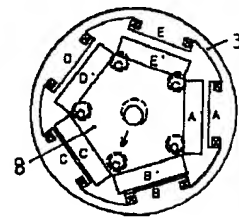
【図1】



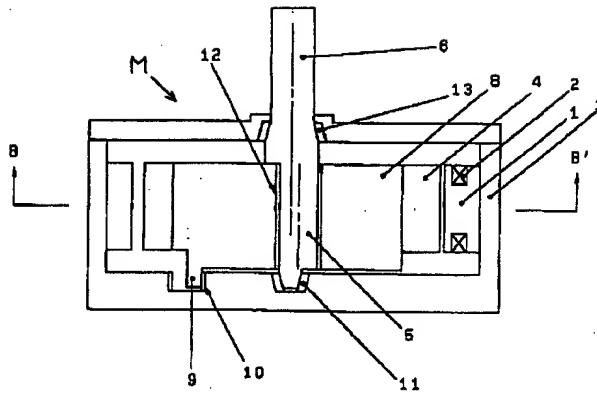
【図3】



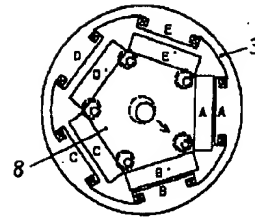
【図6】



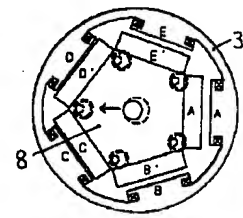
【図2】



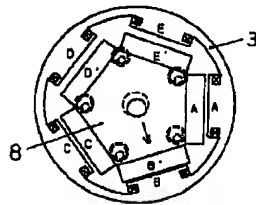
【図4】



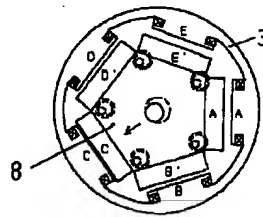
【図8】



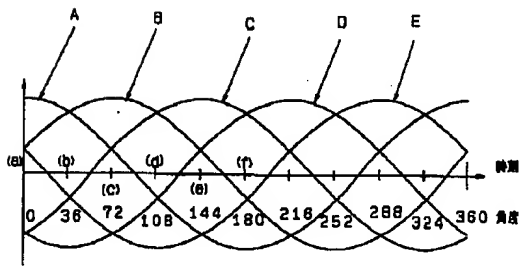
【図5】



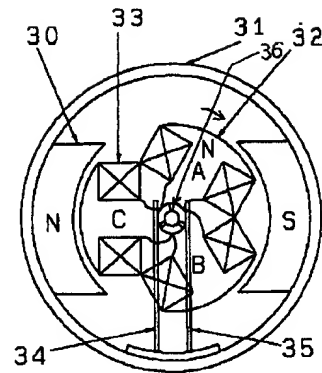
【図7】



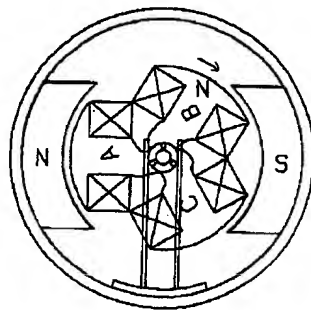
【図9】



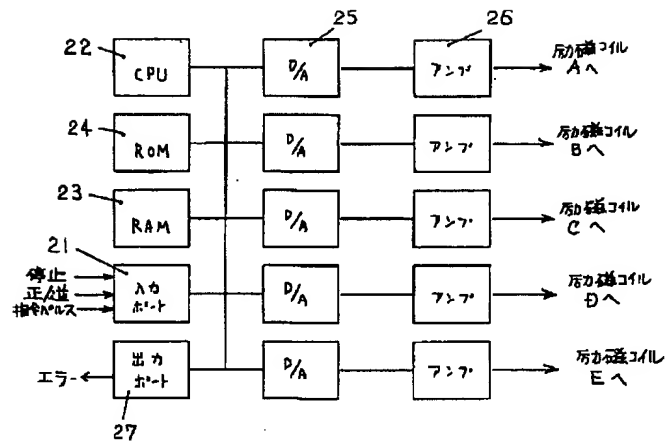
【図11】



【図12】



【図10】



【図13】

